

平成21年度 高知大学海洋コア総合研究センター

短期共同利用研究報告書

採択番号 09T001

研究課題名 鳥類における脳形態の進化

氏名 河部 壮一郎

所属(職名) 愛媛大学大学院 理工学研究科 修士課程2年

研究期間 平成21年5月12日-14日

共同研究分担者組織 なし

【研究概要】

脳容量は、その動物の行動や知能を指標化する上で非常に重要な情報である。鳥類では、エンドキャストと脳形態はよく一致することが知られており、骨学的情報から脳形態及び脳容量を推定することが可能である。申請者は25体ほどの現生鳥類の標本に基づき、鳥類における脳容量を脳の最大幅をパラメータとする方程式を用いて推定するという、従来の手法と比べると非常に簡便な方法を提唱した。この方法は脳容量の推定を容易にするだけでなく、脳形態を脳の最大幅というパラメータを用いることでより定量的に表すことを可能にした。さらに、脳容量の推定方法をワニなどの爬虫類や、獣脚類(恐竜)に応用することによって、鳥類における脳形態の進化を定量化することが可能になると考えられる。

【研究成果】

ダチョウ、トビ、シャムワニ及び化石種であるリストロサウルスにおける脳形態の3D化を行うべく、それらの標本のCT撮影を行った。その結果、ダチョウ、トビ及びシャムワニにおいては脳形態の復元が可能であった。しかしリストロサウルスにおいては、化石部分と基質部分との密度差があまりなかったために明確にエンドキャストを定めることが出来なかった。

ダチョウ、トビ及びシャムワニにおける脳容量と脳最大幅は $41.2\text{cm}^3-5.2\text{cm}$ 、 $8.2\text{cm}^3-3.3\text{cm}$ 、 $15.0\text{cm}^3-2.7\text{cm}$ であった(図1)。ダチョウ及びトビにおける脳の最大幅を、申請者の提唱した脳容量を推定するための方程式に代入するとそれぞれ、 38.4cm^3 、 10.4cm^3 という値が得られ実際の値と良い一致を示している。一方、シャムワニにおける脳容量を鳥類における方程式を用いて推定すると 5.7cm^3 という実際の値よりも62%小さい値になった。このことは、シャムワニの脳は鳥類のものに比べると脳容量に対して脳の幅が狭いという事を示している。これは形態学的にも一致した結果である。

また図1から、系統的に鳥類と遠いものほど、鳥類における脳容量と脳幅の検量線との差が大きくなるという傾向があることがわかった。このことは今後さらに動物群を増やすことで、鳥類における脳形態の進化をより明確に示すことができることを示唆している。

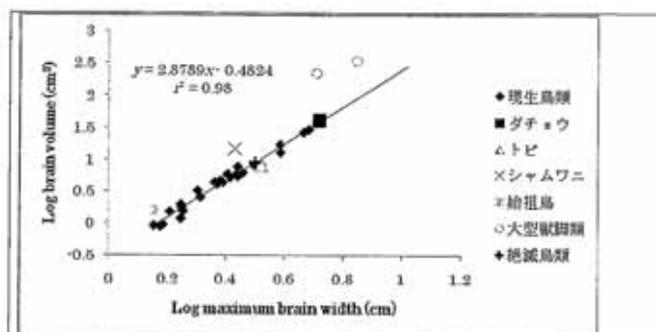


図 1. 脳最大幅に対する脳容量の関係。

始祖鳥、大型獣脚類及び絶滅鳥類の出典はそれぞれ、Alonso et al. (2004), Larsson et al. (2000), Milner & Walsh (2009).

3. その他(関連する成果物、論文、報告書など)

1. Alonso, P. D., Milner, A. C., Ketchum, R. A., Cookson, M. J. & Rowe, T. B. 2004 The avian nature of the brain and inner ear of Archaeopteryx. *Nature* **430**, 666-669.
2. Larsson, H. C., Sereno, P. C. & Wilson, J. A. 2000 Forebrain enlargement among nonavian theropod dinosaurs. *J. Verteb. Paleontol.* **20**, 615-618.
3. Milner, A. C. & Walsh, S. A. 2009 Avian brain evolution: new data from Paleogene birds (Lower Eocene) from England. *Zool. J. Linn. Soc.* **155**, 198-219.

採択番号 09T002

研究課題名 南大洋における珪藻群集解析に関する研究

氏名 Kim Yeohun

所属(職名) Pusan National University 学部4年生

研究期間 平成21年6月15日－26日

共同研究分担者組織 なし

【研究概要】

南大洋から採取されたピストンコアLHB-3PCの珪藻群集解析を行うために、珪藻化石の種同定のトレーニングを行った。珪藻に関する助言は、香月興太研究員が対応した。

【研究成果】

南大洋の堆積物から産出する珪藻化石の形態的特徴を理解し、種同定のポイントを修得した。また、南大洋のコアLHB-3PCの堆積物に応用し、過去約70万年間の珪藻群集解析を行うための基礎データを出した。その後、釜山大学にて継続して珪藻群集解析を行い、氷期－間氷期スケールの南大洋の環境変動を復元研究する予定である。

採択番号 09T003

研究課題名 ベーリング海におけるアルケノン基礎分析

氏名 Kim Sunghan

所属(職名) Pusan National University 大学院生

研究期間 平成21年6月15日－26日

共同研究分担者組織 なし

【研究概要】

ベーリング海における最終氷期以降の表層水温変動を復元するためにアルケノン古水温分析を行う計画である。アルケノンを初めとした有機分子(バイオマーカー)を精度良く分析するためには、堆積物試料からの有機物の抽出および分離などの実験手順を十分に修得する必要がある。そのため、練習実験用の堆積物試料を用いて、一連のバイオマーカー分析法のトレーニングを行った。

【研究成果】

トレーニング用堆積物試料を用いて、バイオマーカー分析法の習得を行った。利用した装置は、高速溶媒抽出装置(ASE-200)、高速溶媒濃縮装置(TurboVap LV)、ガスクロマトグラフ(Agilent6890N)、ガスクロマトグラフ質量分析計(Agilent5973)である。その結果、ベーリング海堆積物から、アルカン、アルケノンなどのバイオマーカーを検出し、一定の繰り返し精度でそれぞれの濃度、および、水温換算に用いるUK37値を得ることができるようになった。

採択番号 09T004

研究課題名 Magnetic fabric separation related to strain.

Rock magnetic properties of PETM (Paleocene-Eocene thermal maximum)

氏名 Belén Oliva-Urcia

所属(職名) University of Zaragoza

研究期間 平成22年3月4日－30日

共同研究分担者組織 なし

【研究概要】

The main objectives for the separation of magnetic fabrics at the KCC were:

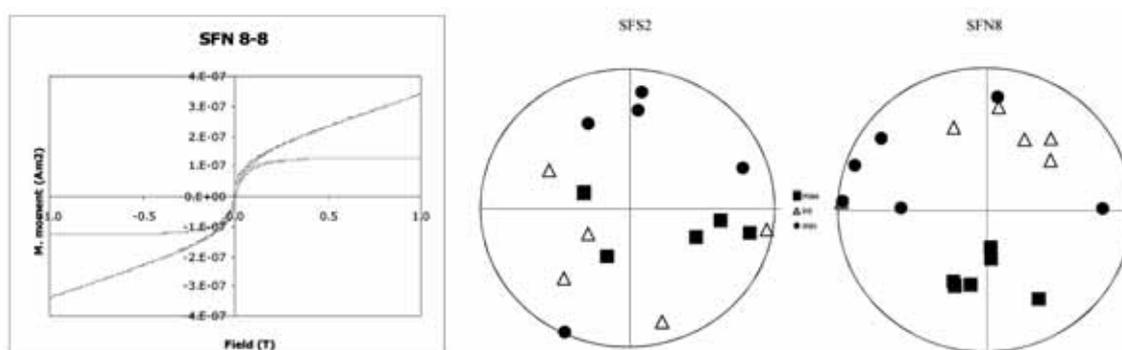
- 1) To obtain information about the orientation of the ferromagnetic minerals by means of AARM (Anisotropy of the Anhyseretic Remanent Magnetization)
- 2) To analyze the percentage of paramagnetic minerals in the samples, using the instrumentation at the KCC (VSM or AGM)
- 3) To compare the total magnetic fabric (AMS) with the ferromagnetic fabric, to make a proper interpretation of the AMS.

The method to analyze the AARM follows Jackson (1988), using nine measurements of ARM in different positions, to calculate the ferromagnetic ellipsoid.

The analyses of rock magnetism of the PETM are the NRM (natural remanent magnetization), ARM (anhysteretic remanent magnetization), SIRM (saturation isothermal remanent magnetization) at 0.5 and 1.5 T. The analyses of the results are still work in progress.

【研究成果】

The percentage of ferromagnetic minerals for the 8 selected sites analyzed for the AARM study range between 52 and 97%. See as an example, an hysteresis loop attached:



The results of the AARM for the analyzed sites allow us to conclude that the total AMS is not influenced by the ferromagnetic minerals. AARM axes are randomly distributed (except in one site, SFN-08), see figure below (in situ lower hemisphere projection of the AARM ellipsoid for two sites, the k_{max} of SFN08 overlap with the k_{max} at room temperature of the AMS). We are certain that the total AMS is carried by phyllosilicates, so that the inference about strain are homogeneous.